

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-170507

(43)Date of publication of application : 14.06.2002

(51)Int.Cl.

H01J 29/87

H01J 9/24

H01J 9/26

H01J 11/02

H01J 31/12

(21)Application number : 2000-363707

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 29.11.2000

(72)Inventor : MURAMOTO YASUTO

KATO MASAFUMI

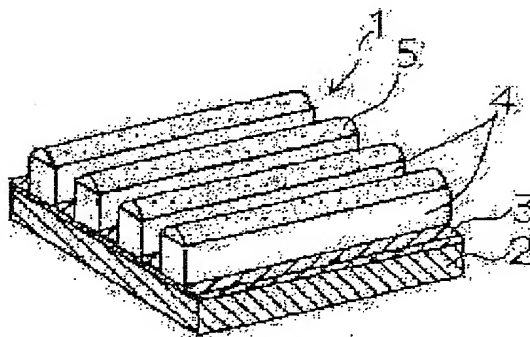
NISHIOKA YASUHIKO

(54) SUPPORTING BASE PLATE HAVING PROJECTIONS AS SPACER AND PICTURE DISPLAY DEVICE USING THE SUPPORTING BASE PLATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method of a supporting base plate having projections as spacer on a front surface or on a back surface of the supporting base plate whose projections can be formed in precise dimensions, easily and at low cost, without damaging fluorescent material or electrodes existing on the front surface or on the back surface of the supporting base plate, and the picture display device using the supporting base plate.

SOLUTION: This picture display device is manufactured using the supporting base plate 1 having same height plural projections 4 which are fixed on a surface of the base plate 2 at prescribed intervals via adhesive 3 whose strength of bonding decreases by heating or by lighting.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-170507
(P2002-170507A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 J	29/87	H 0 1 J 29/87	5 C 0 1 2
	9/24	9/24	A 5 C 0 3 2
	9/26	9/26	A 5 C 0 3 6
	11/02	11/02	B 5 C 0 4 0
	31/12	31/12	C
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-363707 (P2000-363707)

(22) 出願日 平成12年11月29日 (2000.11.29)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72) 発明者 村元 康人

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 加藤 雅史

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(72) 発明者 西岡 尉彦

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

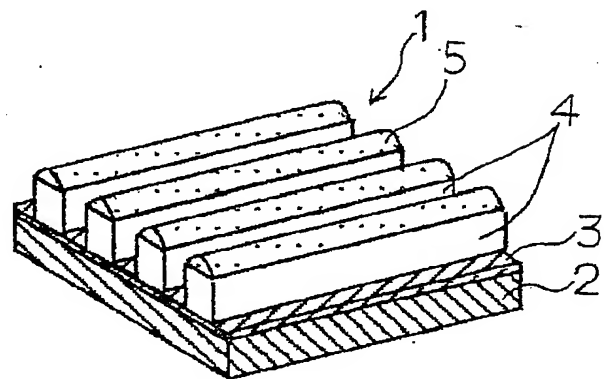
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 突起部材付き支持基板およびそれを用いた画像形成装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 正面板や背面板表面に存在する蛍光体や電極等を傷つけることなく、寸法精度よく、容易に低コストで正面板または背面板表面へ突起部材（スペーサ）を形成できる突起部材付き支持基板およびそれを用いた画像形成装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 支持基板2の一方の表面に、熱または光によって接着力が低下する接着剤3を介して同じ高さからなる複数の突起部材4を所定間隔離間して固定してなる突起部材付き支持基板1を用いて画像形成装置を作製する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】支持基板の一方の表面に、熱または光によって接着力が低下する接着剤を介して同じ高さからなる複数の突起部材を所定間隔離間して固定してなることを特徴とする突起部材付き支持基板。

【請求項2】強度100MPa以下の支持基板の一方の表面に、同じ高さからなる複数の突起部材を所定間隔離間して固定してなることを特徴とする突起部材付き支持基板。

【請求項3】前記支持基板が気孔率10～70%の多孔質セラミックスからなることを特徴とする請求項2記載の突起部材付き支持基板。

【請求項4】前記多孔質セラミックスが、ムライト、アルミナ、コーディエライトの群から選ばれる少なくとも1種からなることを特徴とする請求項3記載の突起部材付き支持基板。

【請求項5】隣接する前記突起部材間が、前記支持基板表面に形成され、かつ前記突起部材と同じ成分からなる連結部によって連結されてなることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか記載の突起部材付き支持基板。

【請求項6】前記突起部材がガラス粉末および／またはセラミック粉末を含む成形体からなることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか記載の突起部材付き支持基板。

【請求項7】前記突起部材がSi、Zn、Al、Sn、CuおよびMgの群から選ばれる少なくとも1種の金属を含有することを特徴とする請求項6記載の突起部材付き支持基板。

【請求項8】前記突起部材が600℃以下で焼成可能であることを特徴とする請求項6または7記載の突起部材付き支持基板。

【請求項9】前記突起部材の頂部に固着剤を被着形成したことを特徴とする請求項1乃至8記載の突起部材付き支持基板。

【請求項10】前記固着剤が450℃以下の歪み点を有する低融点ガラスを含むことを特徴とする請求項9記載の突起部材付き支持基板。

【請求項11】所定の間隔で離間して平行に配設された正面板と背面板の両基板間に複数の突起部材が配設されてなる画像形成装置の製造方法であって、前記正面板または背面板の表面に請求項1乃至10のいずれか記載の突起部材付き支持基板の該突起部材の頂部を当接して貼り合わせた後、前記支持基板を除去することを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、プラズマディスプレイ、電界放出型ディスプレイ等の画像形成装置に好適に用いられる突起部材付き支持基板および、その突起部材付き支持基板を用いた画像形成装置の製造方

法に関する。

【0002】

【従来技術】近年、プラズマディスプレイパネル(Plasma Display Panel、PDP)や、プラズマアドレス液晶パネル(Plasma Address liquid Crystal、PALC)、電界放出型ディスプレイ(Field Emission Display、以下FEDという)等の、平面型画像表示装置が開発されている。

【0003】かかる画像表示装置は、表面に蛍光体や放電用の電極等が形成された正面板と背面板との間で、蛍光体にプラズマや電子ビームを照射して該蛍光体を発光させることによって画像を形成するものであり、パネル内部を真空状態または減圧状態にする必要があるために前記正面板と背面板間の周縁部を枠体によって封止してパネルを構成するが、外部の大気圧によりパネルが撓んで画像に歪みが生じることを防止するために、正面板と背面板の間を所定間隔に保つための突起部材(スペーサ)を複数本形成することが知られている。

【0004】上記突起部材(スペーサ)を正面板または背面板の基板表面に形成する方法としては、基板表面に突起部材用のペースト層を被着形成し硬化した後サンドブラスト法等により不要な部分を取り除く方法や、基板表面にスクリーン印刷法等の印刷法等を繰り返す方法、塑性変形可能な柔らかさのペースト層に突起部材形状の凹部を形成した平板状またはロール状の成型型を押圧(型押し)する方法、突起部材形状の凹部を有する成型型の凹部内にペーストを充填し、該ペーストを硬化した後基板表面に転写する方法、硬化したペースト層の表面からマスクパターンを用いたエッチング処理を行う方法等によって、正面板または背面板の表面に突起部材用成型体を作製した後、焼成する方法等が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の正面板または背面板表面に直接スペーサを形成する方法では、正面板または背面板のスペーサを形成する表面に存在する蛍光体や電極等を傷つけてしまう恐れがあり、傷つきやすい電極や素子等を有する背面板や蛍光体を形成した正面板にはスペーサを形成できないものであった。

【0006】また、ガラス板等から切り出したスペーサを正面板または背面板表面に一本ずつ貼り合わせる方法もあるが、正面板および背面板表面に存在する蛍光体や電極等を傷つけないように注意する必要があるために、生産性が低く、微細形状、微細間隔のスペーサを形成できないばかりか、スペーサの貼り合わせ角度に誤差が生じやすく、パネルに表示ムラが発生してしまう恐れがあった。

【0007】さらに、上述したスペーサの形成方法では、スペーサの形成時に不具合が生じた場合、高価な正面板または背面板ごと廃棄せざるをえず、コストがかさ

むという問題があった。

【0008】本発明は前記課題を解決するためになされたもので、その目的は、正面板や背面板表面に存在する蛍光体や電極等を傷つけることなく、寸法精度よく、容易に低コストで正面板または背面板表面へ突起部材（スペーサ）を形成できる突起部材付き支持基板およびそれを用いた画像形成装置の製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明者等は前記課題に対し、突起部材を形成方法について検討した結果、正面板または背面板表面に直接突起部材を形成するのではなく、ダミーの支持基板上に突起部材を形成した後、該突起部材付き支持基板の突起部材の頂部を正面板または背面板の所定位置に当接して接着し、前記支持基板を取り除くことにより、正面板や背面板表面に存在する蛍光体や電極等を傷つけることなく、寸法精度よく、容易に低コストで正面板または背面板表面へ突起部材（スペーサ）を形成できることを見いだした。

【0010】すなわち、本発明の突起部材付き支持基板は、支持基板の一方の表面に、熱または光によって接着力が低下する接着剤を介して同じ高さからなる複数の突起部材を所定間隔離間して固定してなることを特徴とするものである。

【0011】また、本発明の他の突起部材付き支持基板は、強度100MPa以下の支持基板の一方の表面に、同じ高さからなる複数の突起部材を所定間隔離間して固定してなることを特徴とするものであり、特に、前記支持基板が気孔率10～70%の多孔質セラミックスからなることが望ましい。

【0012】また、前記多孔質セラミックスが、ムライト、アルミナ、コーディエライトの群から選ばれる少なくとも1種からなること、隣接する前記突起部材間が、前記支持基板表面に形成され、かつ前記突起部材と同じ成分からなる連結部によって連結されてなることが望ましい。

【0013】さらに、前記突起部材がガラス粉末および／またはセラミック粉末を含む成形体からなること、前記突起部材がSi、Zn、Al、Sn、CuおよびMgの群から選ばれる少なくとも1種の金属を含有すること、前記突起部材が600℃以下で焼成可能であることが望ましい。

【0014】また、前記突起部材の頂部に固着剤を被着形成したこと、前記固着剤が450℃以下の歪み点を有する低融点ガラスを含むことが望ましい。

【0015】さらに、本発明の画像形成装置の製造方法は、所定の間隔で離間して平行に配設された正面板と背面板の両基板間に複数の突起部材が配設されてなる画像形成装置の製造方法であって、前記正面板または背面板の表面に上述した突起部材付き支持基板の該突起部材の

頂部を当接して貼り合わせた後、前記支持基板を除去することを特徴とするものである。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の突起部材付き支持基板の第1の実施態様について、その概略斜視図である図1を基に説明する。図1によれば、突起部材付き支持基板1は、支持基板2の表面に接着剤層3が被着形成され、該接着剤層3の表面に突起部材4が複数本形成されている。

【0017】支持基板2は、ガラス、セラミックス、プラスチック、金属のうちのいずれか1種からなることが望ましい。このうち、ガラスとしては、石英ガラス、ソーダライムガラス、低ソーダガラス、鉛アルカリケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラスの群から選ばれる少なくとも1種が使用可能である。プラスチックとしては、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、セルロース樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等の有機樹脂が使用可能であり、中でも焼成除去が容易なアクリル樹脂からなることが望ましい。また、支持基板中には強度向上等、特性を改善するために無機質フィラーが添加されていてもよい。金属としてはAl、Fe、Cu等が使用可能であり、中でも軽量で、安価である点から、Al、もしくはAl合金であることが望ましい。セラミックスとしてはアルミナ、ジルコニア、窒化珪素、窒化アルミ、炭化珪素、ムライト、コージェライト、ガラスセラミックスなどが使用可能であるが、中でも、機械的信頼性および熱膨張率の点でアルミナ、ムライト、コーディエライトの群から選ばれる少なくとも1種を主成分とすることが望ましく、軽量で、安価である点から、アルミナが最適である。

【0018】上記支持基板としては、軽量化、機械的信頼性の点でセラミックスまたはプラスチックが望ましく、温度変化に伴う熱膨張の小さいセラミックスが最も望ましい。

【0019】また、支持基板2が単独で突起部材4を支持でき突起部材4の形成精度を高めるためには、支持基板2のヤング率が50GPa以上、特に100GPa以上であることが望ましく、支持基板2のヤング率が低い場合には支持基板2表面に突起部材4を形成する際、および突起部材4を正面板または背面板に当接する際に突起部材4の形成精度を高めるために支持基板2のヤング率の高い他の支持基体にて支持した状態で行うことが望ましい。

【0020】一方、接着剤層3は、熱または光によって接着力が低下するものからなり、具体的には、アクリル樹脂、ブチラール樹脂、ポリビニルアルコール、セルロース樹脂、エポキシ樹脂、ポリオレフィン樹脂、シリコーン樹脂等の熱可塑性樹脂や、耐熱温度が400℃以下でそれ以上の温度にて炭化消失する樹脂、ポリマーと光カチオン重合開始剤の混合物等からなる光硬化性樹脂接

着剤等が好適に使用可能である。また、図1によれば、接着剤層3は支持基板2表面を覆うように形成されているが、本発明によればこれに限定されるものではなく、接着剤層3は少なくとも突起部材4を支持基板2に接着固定するものであればよい。

【0021】本発明によれば、上記接着力が低下する接着剤を用いて複数の突起部材4から支持基板2を剥離して取り除くことによって複数の突起部材4を背面板または正面板に精度よく貼り合わせて形成することができる。

【0022】他方、突起部材4は、セラミックス、ガラス、金属またはそれらの複合部材によって形成されるが、特に絶縁性および正面板や背面板との焼結温度の整合性の点でガラスまたはガラスセラミックスであることが望ましい。石英ガラス、ソーダライムガラス、低ソーダガラス、鉛アルカリ珪酸ガラス、硼珪酸ガラス、ビスマス系ガラス等が使用でき、所望により、磁器強度を高めるため、熱膨張率を制御するため、着色のため、誘電率の制御のためおよび導電率の制御のために、上記ガラス中に TiO_2 、 ZrO_2 、 ZnO 、 SnO_2 、 Si_3N_4 、 AlN 、 Fe_2O_3 、 NiO 、 CuO 、 MnO_2 、 SiO_2 、 BN 、 Al_2O_3 等のセラミックス粉末、上記ガラスよりもガラス転移点の高いガラス（例えば、珪酸アルミニウム系ガラス（ガラス転移点 650°C 以上））粉末等の無機質フィラーおよび Si 、 Zn 、 Al 、 Sn 、 Cu 、 Mg 、 Ag 、 Au および Pt 等の金属粉末を分散せしめたものが好適に使用される。なお、上記金属のうち、 Si 、 Zn 、 Al 、 Sn 、 Cu および Mg を突起部材用の成形体中に含有せしめることにより、これを酸化性雰囲気中にて焼成させて体積膨張し突起部材4が焼成により収縮して支持基板や正面板または背面板から剥離等が発生することを防止する。

【0023】なお、本発明によれば、突起部材4は上記ガラスが焼結した焼結体であってもよく、または上記ガラスが未焼結の粉末状態で存在する成形体であってもよい。突起部材4が成形体である場合には、機械的信頼性の点で正面板または背面板表面に突起部材4を接着形成した後突起部材4を焼結させることが望ましいが、正面板または背面板の耐熱温度を考慮すると、突起部材4成形体の焼成温度は 600°C 以下、特に 550°C 以下、さらに 500°C 以下であることが望ましい。

【0024】また、突起部材4は、リブ状（長尺壁体状）、短冊状、格子状または柱状のいずれの形状であってもよいが、特に後述する正面板と背面板との間隔を精度よく保持でき、かつディスプレイ内の真空減圧が容易な点でリブ状であることが望ましい。さらに、突起部材4の寸法は、リブ状にて形成される場合、例えば、厚み $200\mu\text{m}$ 以下、特に $50\sim 200\mu\text{m}$ 、ピッチ 10mm 以下、特に $1000\mu\text{m}$ 以下、さらに $50\sim 750\mu\text{m}$ 、さらには $100\sim 300\mu\text{m}$ にて形成され、また、

突起部材4の高さは $100\mu\text{m}$ 以上、特に $150\mu\text{m}$ 以上、さらに $500\mu\text{m}$ 以上にて形成される。

【0025】さらに、図1によれば、それぞれの突起部材4の頂部には固着剤5が被着形成されている。固着剤5としては、例えばガラス歪み点が 450°C 以下の低融点ガラスを含むことが望ましく、固着剤5によって正面板または背面板と突起部材4とを接着する。

【0026】また、図2に示すように、隣接する突起部材4、4間は、突起部材4と同じ成分からなり、突起部材4、4と一体的に、かつ支持基板2表面に形成される連結部6によって連結されていてもよく、この連結部6によって突起部材4を焼成しても寸法精度を高めることができる。なお、連結部6の厚みは突起部材の形成精度を高め容易に取り除くために、 $50\mu\text{m}$ 以下、特に $1\sim 30\mu\text{m}$ 、さらに $5\sim 20\mu\text{m}$ であることが望ましい。

【0027】また、その形状は、図2(a)に示すようにストライプ状に形成されていてもよいが、製造の容易性の点では図2(b)に示すように全面に形成することが望ましい。さらに、例えば、PDPの製造の際に図2(a)のように形成して連結部6が背面板表面側になるようにすれば背面板およびスペーサ表面に被着形成される蛍光体の比表面積を増して蛍光体の発光輝度を向上させることができる。なお、連結部6は所望により研削加工等により容易に除去することもできる。

【0028】（支持基板の製造方法）また、上記突起部材付き支持基板を作製するには、まず、所定形状の支持基板の一方の表面に接着剤層を印刷法またはスピンコート法により塗布または貼り付けによって被着形成する。そして、(a)該接着剤層表面に突起部材用のペースト層を被着形成して硬化した後、サンドブラスト法等により不要な部分を取り除く方法、(b)基板表面にスクリーン印刷法等の印刷法等を繰り返すことにより突起部材用の成形体を作製する方法、(c)塑性変形可能な柔らかさのペースト層に突起部材形状の凹部を形成した平板状またはロール状の剛性の高い成形型を押圧（型押し）して突起部材用の成形体を作製する方法、(d)突起部材形状の凹部を有する成形型の凹部内にペーストを充填し、所望により該ペーストを硬化した後基板表面に転写する方法、(e)硬化したペースト層の表面からマスクパターンを用いたエッチング処理を行い突起部材用成形体を作製する方法、(f)接着剤層表面に塑性変形可能な柔らかさの樹脂層を形成し、突起部材形状の凸部を形成した平板状またはロール状の剛性の高い成形型を押圧（型押し）して樹脂層内に形成された凹部内に突起部材用のペーストを充填して硬化した後、前記樹脂層を除去する方法等によって所定形状の成形体状の突起部材を作製することができる。

【0029】また、上記方法以外にも、(g)所定形状に加工した突起部材を支持基板表面に貼り合わせることも可能であるが、この場合には突起部材を精度よく形成

するため、突起部材形成部に位置する支持基板表面に凹部を形成してもよく、あるいは、突起部材形成部が穿孔（開孔）された所定の厚みを有するガイド板を載置した状態で突起部材を貼り合わせることが望ましい。さらに、突起部材4を成形体の状態で正面板または背面板表面に貼り合わせる場合には、機械的信頼性の向上の点で、突起部材4を貼り合わせた後正面板または背面板ごと加熱して前記成形体を焼結させることが望ましい。

【0030】上記方法の中でも、PDP、PALC向けの微細な突起部材を精度よく形成できる点で方法(c)を、FED向けの高い突起部材を精度良く形成できる点では(d)(f)(g)を用いることが望ましい。また、所望により、支持基板表面に形成した突起部材の頂部に、印刷法等によって固着剤を被着形成することが望ましい。固着剤は、熱硬化性樹脂等からなる有機樹脂に低融点ガラス、溶剤を加えたものが望ましく、また所望により少量の分散剤、レベリング剤、消泡剤等の添加剤が入ったペーストからなるものが望ましい。これをスクリーン印刷法、ディッピング法等で、突起部材の頂部（先端部）に被着形成する。

【0031】さらに、隣接する突起部材間には強度向上の点、突起部材の寸法精度を高める点で突起部材と同じ材質からなり、特に5～200 μ m程度の連結部を形成することが望ましい。なお、連結部は後で研削加工等により容易に除去することができる。連結部の形状としては、図4に示すように、(a)突起部材の長手方向と直交するように突起部材間にライン状に形成する方法、

(b)支持基板または接着剤層と突起部材との間に層状（全面）に形成する方法が挙げられる。

【0032】また、焼成によって形成した突起部材を、焼成後、別の支持基板と接着することもできる。なお、この場合、突起部材の別の支持基板との接着面は先の支持基板との接着面でもいいし、反対側の面であってもよい。接着剤層は、突起部材の先端面に接着剤を塗布してもよいが、製造の容易性の点で別の支持基板にドクターブレード法、スプレー法、スピコート法、ローコーター法等を用いて形成することが望ましい。

【0033】（突起部材を背面板または正面板に貼り合わせる方法）さらに、上記突起部材付き支持基板を用いて、画像形成装置の正面板または背面板の表面に突起部材（スペーサ）を形成する方法について説明する。まず、表面の所定の位置に蛍光体、電極、電子放出素子等を形成した正面板および背面板を作製し、該正面板または背面板表面の所定位置に前記突起部材付き支持基板の突起部材の頂部を当接する。そして、支持基板と突起部材との間に接着剤層を加熱するか、または紫外線等の光を照射することによって接着剤層の接着力を低下させ、支持基板を取り外す。

【0034】次に、突起部材と正面板または背面板との間を、例えば600℃以下、特に420～500℃に加

熱して固着剤を固化させることによって接着する。なお、この加熱によって突起部材が成形体である場合には突起部材を焼結させることも可能である。これによって、正面板または背面板表面に突起部材を被着形成することができる。

【0035】（第2の実施態様）また、図1では、支持基板2と突起部材4とを接着剤層3にて接着したものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、支持基板2と突起部材4とを直接接着したものであってもよい。なお、この際、支持基板と突起部材とは焼結等によって接合、一体化していることが望ましい。

【0036】そこで、図3に支持基板2と突起部材4とを直接接着した突起付き支持基板を図3の概略斜視図に示す。図3の突起部材付き支持基板7によれば、支持基板8は加工や加熱等により容易に除去できる強度100MPa以下、特に60MPa以下の快削性の材料にて形成されている。支持基板8を構成する材料としては、例えば、アクリル樹脂、テフロン（登録商標）等の樹脂や、気孔率が10～70%、特に40～70%の多孔質セラミックス等からなる。また、多孔質セラミックスとしては、突起部材4の形成精度を高めるために、アルミナ、ムライト、コーディライト等の高強度、低熱膨張材料が使用可能である。さらには、製造の容易性の点で支持基板8が突起部材4と同じ材料によって形成されていてもよい。また、支持基板7（多孔質セラミックス）と突起部材4との接着性を高め、突起部材の形成精度を向上させるために、支持基板（多孔質セラミックス）7と突起部材4との間にガラス層を形成することもできる。

【0037】一方、突起部材4は上述したものと同一ものにて形成されるが、図3によれば、後述するように、支持基板を加工により除去する必要があるために突起部材4がある程度の強度を有することが望ましく、かかる観点から突起部材4は成形体であってもよいが、特に焼結体であることが望ましい。

【0038】（突起部材の作製方法）かかる突起部材付き支持基板7を作製するには、所定形状の支持基板8の表面に上述した方法により突起部材4（用成形体）を作製し、所望により、該成形体を支持基板ごと加熱して突起部材を焼結させる。さらに、所望によって、上述と同様に突起部材の頂部に固着剤を被着形成することが望ましい。

【0039】（突起部材を背面板または正面板に貼り合わせる方法）また、突起部材付き支持基板7を用いて正面板または背面板表面に突起部材を形成するには、上述した蛍光体や電極等を形成した正面板または背面板の所定位置に突起部材付き支持基板7の突起部材4の頂部を当接して、正面板または背面板と突起部材4とを固着剤により接着した後、支持基板を研削加工や薬品処理等により除去することにより形成可能である。

【0040】（FEDの構造）次に、本発明の画像形成

装置の好適な応用例であるFED (Field Emission Display) について、その概略断面図である図4を基に説明する。図4において、FED 11は、所定間隔離間して平行に形成された背面板12と正面板13との2枚の基板間の所定位置に突起部材(スペーサ) 14が配設されている。

【0041】背面板12および正面板13の基板は、石英ガラス、ソーダライムガラス、低ソーダガラス、鉛アルカリケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス等のガラス基板、サファイア、クォーツ、単結晶ジルコニア、ダイヤモンド等の単結晶基板、アルミナ、シリカ等の多結晶セラミック基板、前記ガラス中に前記セラミックが含有、分散したガラスセラミック基板、Si基板等が使用可能であるが、特にナトリウムおよび鉛成分の少ない高歪点の低ソーダガラスが望ましく、特に、正面板13は透明な材料にて形成される。

【0042】一方、背面板12表面には、複数の電子放出素子16が形成されている。電子放出素子16の具体的な構造は、例えば、所定間隔離間して平行に配設された複数本のライン状の正電極および負電極が交差するように形成され、正電極および負電極の交点に絶縁体を介装するMIM構造や、正電極と負電極とを絶縁層を介在させて所定間隔並列に離間させる表面伝導型、正電極と負電極との間に絶縁体を介装し正電極および絶縁体を所定の位置にて一部切り欠くとともに、該切り欠き部にて先端が鋭角をなすコーン状の突起を配設した電界放出型等が好適に使用できる。

【0043】電子放出素子16を形成する前記正電極および負電極用の導体層は、銀(Ag)、アルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、白金(Pt)、金(Au)、パラジウム(Pd)等の金属またはそれぞれを主成分とする合金、及び、アモルファスシリコン、ポリシリコン、グラファイト等を用いることができる。また、正電極用導体層と負電極用導体層との交差点にはSi、Ti、Ga、W、Al、Pd等の酸化物や窒化物から選ばれる少なくとも1種からなる絶縁体が介層される。

【0044】また、所望により電子放出素子16への不純物の拡散防止のために背面板12と電子放出素子16との間にシリカ、窒化ケイ素等のセラミックス薄膜等からなる拡散防止層18が介在することが望ましい。

【0045】一方、正面板のパネル内面をなす表面には、蛍光体17が形成されている。蛍光体17はR(赤)、G(緑)、B(青)の3色に発色する蛍光体17の3つを1画素として、これを行方向および列方向にマトリックス状に規則的に配列してなる。

【0046】さらに、正面板13表面の蛍光体17形成部以外の特定の位置には、FED 11おける色のにじみを防止して表示画面のコントラストを高めシャープな画像を得るためにブラックマトリックス19が配置されることが望ましい。ブラックマトリックス19は黒色また

は暗色となる材料からなり、例えば、Fe、Ni、Cu、Mn等の酸化物粉末と低融点ガラスとの混合物や金属クロム、グラファイト等を用いることができる。

【0047】また、図4によれば、正面板13と蛍光体17との間には、電子放出素子16から蛍光体17に向かって放出される電子を加速するために、透明なITO(インジウム-錫酸化物)膜20が形成されているが、本発明はこれに限られるものではなく、前記電子ビームを加速するため、および蛍光体17の散乱した発光を反射して発光輝度を高めるために、ITO膜20に代えて正面板13の蛍光体17表面に、例えば50~300nmのアルミニウム(Al)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、白金(Pt)等の金属箔からなるメタルバック(図示せず。)を形成してもよい。

【0048】さらに、図4に示すように、正面板13と背面板12の周縁部間に枠体21を配設し、正面板13、背面板12および枠体21を接着して、内部が封止されたパネルを形成する。

【0049】なお、図4ではFEDの構造について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、PDPやPALC等の他の画像表示装置やプリンタ等にも適応可能である。

【0050】(FEDの製造方法)次に、本発明の画像形成装置の製造方法について、その一例であるFEDの製造方法を基に説明する。まず、上述した材料からなる正面板13を作製し、所定形状にカットした後、格子状のブラックマトリックス19をフォトリソグラフィ法、印刷法等により形成し、該ブラックマトリックス19によって囲まれた領域の所定の位置に、フォトリソグラフィ法、印刷法、インクジェット法等の公知の方法により蛍光体17を形成する。なお、スペーサ14の正面板13への接合強度向上の点で、蛍光体17は正面板13のスペーサ14形成部にはマスク等を用いて形成しないことが望ましい。

【0051】また、蛍光体17に蓄積される電荷を逃がすため、正面板13と蛍光体17との間にペースト塗布法、蒸着法等によりITO膜20を形成するか、またはアルミニウム(Al)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、白金(Pt)、等からなり50~200nm程度の厚みを有する箔からなるメタルバック(図示せず。)を蛍光体17表面に蒸着法などによって形成することが望ましく、さらに、蛍光体17の損傷を防ぐため、また前記メタルバックを薄くかつ均一な厚みに形成するために樹脂からなる保護層(図示せず)を蛍光体17表面に形成することが望ましい。

【0052】なお、この保護層は後述のバインダ、溶剤の他、消泡材やレベリング材等を添加した樹脂ペーストをフォトリソグラフィ法、印刷法、インクジェット法等にて形成でき、後述の熱処理により消失することが望ましい。

【0053】他方、上述した材料からなる背面板12表面に、フォトリソグラフィ法等により上述した材料からなる導体層を正電極用導体層と負電極用導体層とが所定の位置で交差するように被着形成し、かつその交差点にはスパッタリング法、蒸着法、イオンビームスパッタリング法、CVD法、MBE法等により上述した材料からなる絶縁体を介装することによって電子放出素子16を形成する。

【0054】次に、上述した方法によって、正面板13または背面板12のいずれかの表面にスペーサ（突起部材）14を形成する。

【0055】そして、背面板12と正面板13間の周縁部に枠体21を配置するとともに、フリットガラス等の接着剤を印刷法により正面板の突起と枠体21を固着する部分、および／またはスペーサおよび突起と枠体21の先端面に塗布し、上述した背面板12表面に形成された突起の先端面を正面板13の所定の位置に位置合わせして400～500℃で熱処理することによって枠体21および突起を貼り合わせた後、パネルの一端に真空ポンプを配設してパネル内を 10^{-3} Pa程度まで真空減圧して封止することにより、FED（画像形成装置）11を作製することができる。

【0056】

【実施例】（実施例1）平均粒径0.5μmの $PbO-SiO_2-ZnO-B_2O_3$ ガラス粉末に対して、ZnO粉末、 TiO_2 粉末、Si粉末、Cu粉末、アクリル系紫外線硬化樹脂、溶剤、分散剤を添加、混練してペーストを作製した。また、突起部材成形体を形成するための溝部を有するウレタンゴムからなる成型型を準備し、該溝部内に前記突起部材成形用のペーストを充填して脱泡後、100mm×80mm×1mmで、表面にポリオレフィン樹脂を塗布したガラス基板を支持基板として上記溝部に押し当て、ガラス基板を通して紫外線を照射することでペーストを硬化させ、成型型を離型することで突起部材成形体を表面に転写した支持基板を得た。なお、成型型の溝は垂直形状で深さ190μm、幅100μmのリブ状の配列でそのピッチを360μmとした。

【0057】他方、250mm×200mm×2mmのソーダライムガラス基板上に、銀ペーストをスクリーン印刷する手法で塗布し焼き付けを行い電極を形成した。この上に、スリットコーター法を用いて低融点ガラスからなる絶縁層を塗布し、590℃で焼成を行い背面板とした。また、250mm×200mm×2mmのソーダライムガラス基板上に、アルミニウムからなるバス電極、ITO膜からなる透明電極をフォトリソグラフィ法で形成し、透明度の高い低融点ガラスからなる誘電体層をラミネート法で、MgOからなる保護層をスパッタ法で順次形成して、正面板とした。

【0058】次に、印刷法を用いて突起部材成形体の上端面上への低融点ガラスと熱硬化性アクリル樹脂からな

るペーストの戴置を行った後に、該突起部材成形体の間に背面板上に形成した電極が配されるように位置あわせして背面板上に該突起部材付き支持基板4枚を所定位置に戴置した。さらにこれを130℃にて加熱し、突起部材成形体と背面板を固着した後、前記接着剤に紫外線を照射して支持部材を取り除いた後、550℃まで加熱し、突起部材と背面板を一体化させた。目視および顕微鏡にて突起部材の形成状況を確認したところ、クラックや剥離が発生することなく良好に形成されていた。

【0059】一方、正面板の放電表示セル内面をなす表面に、マスクパターンを介して蛍光体を塗布し、該蛍光体を550℃で焼き付けた後、背面板のスペーサおよび枠体と正面板とを封着剤にて接着してパネル内を封止し、該パネル内に $Ne-Xe$ を主成分とする放電ガスを400～550hPaで気密封入してPDPを作製した。

【0060】前記PDPを用いて、正面板の放電電極間に250Vの電圧を印加することで、放電表示セルが発光させた。さらに背面板のアドレス電極と正面板の放電電極に画像情報を持った電圧パルスを印加したところ、良好な画像を表示することができた。

【0061】（実施例2）平均粒径1.0μmの $PbO-SiO_2-B_2O_3$ ガラス粉末に対して、Zn金属粉末、Al金属粉末、SnO粉末、ZnO粉末、アクリル樹脂、溶剤、分散剤、可塑剤を添加、混練してペーストを作製した。

【0062】他方、突起部材成形体を形成するための溝部を有する金属からなるロール形状の成型型を準備し、上記の突起部材成形用のペーストを塗布した塗布した250mm×200mm×0.5mmのアクリル基板を用意し、上記成型型により該ペースト層を押圧しながら成型型を回転移動させることで突起部材成形体を表面に形成した支持基板を得た。なお、該溝は垂直形状で深さ300μm、幅100μmのストライプ状の配列でそのピッチを840μmとした。なお、突起部材間には厚み20μmの連結部が形成されていた。さらに、印刷法を用いて突起部材成形体の上端面上への低融点ガラスとポリオレフィン樹脂からなる接着剤を被着形成した。

【0063】一方、実施例1と同じソーダライムガラス基板上に、ニッケルペーストをスクリーン印刷法で塗布して焼き付けを行い、放電電極を形成し背面板とし、他方、突起部材間に2本の電極が入るように位置あわせをして突起部材付き支持基板と背面板を貼り合わせ、100℃に加熱して接着した後、560℃まで加熱し、突起部材と背面板を一体化し、支持基板を焼却した。さらに突起部材の頂部に形成された連結部を除去するとともに頂部の凹凸を5μm以下とした。

【0064】得られた突起部材（スペーサ）付き基板（背面板）のスペーサの頂部に厚さ50μmの250mm×200mmのガラスからなる誘電体基板を貼り合わ

せた。また、背面板と正面板との周縁部は低融点ガラスからなるフリットシール剤により封止してパネルを形成した。そして、該パネル内に Ne-Xe を主成分とする放電ガスを気密封入し、誘電体基板上に液晶層を介して背面板の電極と略直交する電極を有する正面板を貼り合わせた。なお、パネルの封止およびガス封入工程においても前記誘電体基板上に割れやクラック等が発生しないことを確認した。

【0065】得られたPALCパネルに、放電電圧350Vと、データ電圧を印加することにより液晶を駆動させることができた。

【0066】(実施例3) 平均粒径 $0.8\mu\text{m}$ の $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ガラス粉末に対して、 Si 金属、 SnO 粉末、エポキシ樹脂、溶剤、分散剤、を添加、混練してペーストを作製した。また、突起部材成形体と連結部を形成するための溝部とを有するシリコンゴムからなる成形型を準備し、該溝部内に上記の突起部材形成用のペーストを充填して脱泡後、 $120\text{mm}\times 100\text{mm}\times 0.5\text{mm}$ のアクリル基板を上記溝部に押し当て、 130°C に加熱することで、突起部材成形体を表面に形成したアクリル基板を得た。なお、該突起部材の溝は垂直形状で深さ $1500\mu\text{m}$ 、幅 $150\mu\text{m}$ のストライプ状の配列でそのピッチを $6000\mu\text{m}$ とした。連結部の溝はストライプとは略直交する方向に設けられ、深さ $50\mu\text{m}$ 、幅 $300\mu\text{m}$ 、ピッチ $600\mu\text{m}$ とし、突起部材間に厚み $50\mu\text{m}$ の連結部を形成した。

【0067】次に、該アクリル基板を 500°C で消失させ、突起部材および連結部からなる部材を得た。なお、後工程に耐えうる強度を得るために、この部材の連結部の突起部材形成面とは反対の表面にブチラル樹脂を塗布してアルミ基板を接着した。

【0068】一方、実施例1と同じガラス基板上に電極および絶縁層を形成して電界放出素子を形成し、背面板とした。また、同じ形状のガラス基板表面にブラックマトリックスおよび蛍光体を順次形成した。さらにアクリル樹脂からなるフィルミング層を形成した後に蒸着法を用いてアルミニウムを 100nm 厚で蒸着した。これを 400°C で熱処理して正面板を得た。

【0069】次に、印刷法を用いて突起部材付き支持基板の上端面上へ低融点ガラスとエポキシ樹脂からなるペーストの載置を行った後に、ブラックマトリックスと突起が接触するように位置あわせして正面板上に該突起部材付き支持基板を4枚載置した。さらにこれを 120°C に加熱し、突起部材成形体と正面板を固着した後に離型し、さらに 420°C まで加熱し、突起部材と正面板を一体化させるとともに、支持基板を突起部材から分離した。さらに枠体を突起の周囲に配置してから背面板と正面板とを封着し、パネル内部を 10^{-3}Pa 以下の真空中に排気した後に封止し、FEDパネルを得た。

【0070】電子放出素子に50V、正面板と背面板間

に7kVの電圧を印加することで、電子が放出され、蛍光体が発光し、画像を良好に表示できることを確認した。

【0071】(実施例4) 平均粒径 $1.0\mu\text{m}$ の $\text{Na}_2\text{O-B}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ ガラス粉末に対して、 Mg 金属、 Si 金属、ブチラル樹脂、溶剤、分散剤を添加、混練してペーストを作製した。

【0072】他方、突起部材成形体を形成するための溝部を有する金属からなるロール形状の成形型を準備し、該溝部内に上記の突起部材形成用のペーストを充填して乾燥後、表面にシリコン系接着剤と低融点ガラスからなる接着層を有する $250\text{mm}\times 200\text{mm}\times 0.5\text{mm}$ の多孔質基板を支持基板として上記溝部に押し当て、成形型を回転移動させることで突起部材成形体を表面に形成した支持基板を得た。なお、該溝は垂直形状で深さ $1200\mu\text{m}$ 、幅 $120\mu\text{m}$ のストライプ状の配列でそのピッチを $2000\mu\text{m}$ とした。多孔質基板は気孔率40%、JISR1601に基づく3点曲げ強度が50MPaのアルミナ基板とした。そして、該突起部材付き支持基板を 650°C で焼成し、ガラスセラミックスからなる突起部材付き支持基板を得た。さらに、突起部材の頂部に印刷法を用いて低融点ガラスとエポキシ樹脂の混合物からなるペーストを被着形成した。

【0073】一方、実施例3と同様に背面板および正面板を形成し、該正面板のブラックマトリックス形成位置に突起部材が載置されるように位置合わせして、正面板表面に突起部材付き支持基板を載置した。そして、これを 130°C に加熱し、突起部材成形体と背面板を固着した後に 420°C まで加熱し、突起部材と背面板を一体化させた。その後、支持基板を研削加工によって除去した。

【0074】そして、正面板と背面板との周縁部に枠体を載置し接着封止するとともに、背面板と正面板のスペーサの頂部とを接着してパネルを形成した。さらに、パネル内部を 10^{-3}Pa 以下の真空中に排気した後に封止し、FEDパネルを得た。

【0075】得られたFEDパネルに対して、電子放出素子に50V、正面板と背面板間に3kVの電圧を印加することで、電子が放出され、蛍光体が発光し良好な画像が表示されることを確認した。

【0076】(比較例) 実施例4の突起部材付き支持基板に対して、支持基板を気孔率3%以下、強度250MPaのアルミナ質セラミックスに代える以外は、実施例4と同様に突起部材付き支持基板を作製し、実施例4と同様にこの突起部材の頂部を正面板の所定位置に貼り合わせた後支持部材を研削加工したところ、支持部材を研削した際にスペーサに欠けやクラックの発生が見られた。

【0077】

【発明の効果】以上、詳述したとおり、本発明によれ

ば、正面板や背面板表面に存在する蛍光体や電極等を傷つけることなく、寸法精度よく、容易に低コストで正面板または背面板表面へ突起部材（スペーサ）を形成できる突起部材付き支持基板を作製できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の突起部材付き支持基板を示す概略斜視図である。

【図2】本発明の突起部材付き支持基板の連結部材の形状を示す概略斜視図である。

【図3】本発明の他の突起部材付き支持基板を示す概略斜視図である。

【図4】本発明の突起部材付き支持基板の好適な応用例である画像形成装置の一例であるFEDを示す概略断面図である。

【符号の説明】

1、7・・・突起部材付き支持部材

2、8・・・支持基板

3・・・接着剤層

4・・・突起部材

5・・・固着剤

6・・・連結部

11・・・画像形成装置（FED）

12・・・背面板

13・・・正面板

14・・・突起部材（スペーサ）

16・・・電子放出素子

17・・・蛍光体

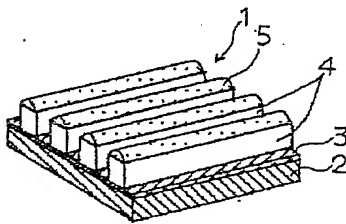
18・・・拡散防止層

19・・・ブラックマトリックス

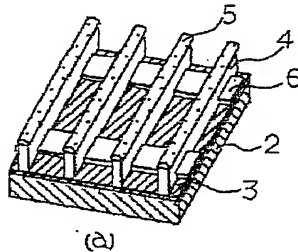
20・・・ITO膜

21・・・枠体

【図1】

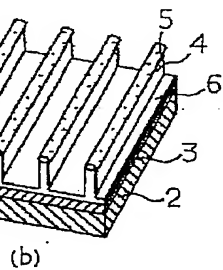
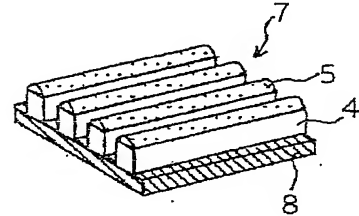


【図2】



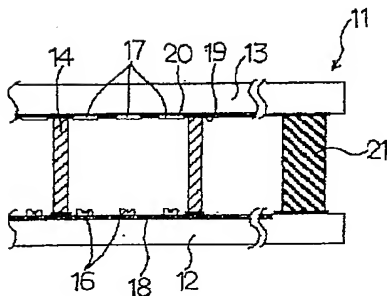
(a)

【図3】



(b)

【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C012 AA09 BB07 BC03
5C032 AA07 CD06
5C036 EF01 EF06 EG02 EG50
5C040 GF02 GF18 GF19 HA01 HA02